



# **Fertilizzazione**

**- 2 -**



# Concimazione

## Il fosforo

### Agronomia

Presenza nella biomassa secca in **piccola percentuale**, ma **molto importante** dal punto di vista fisiologico

- ATP, ADP
- molecole nei cicli fotosintetici
- acidi nucleici
- sostanze di riserva fosforate



### Peculiarità:

- **Fabbisogni** di fosforo **elevati** in piante **giovanissime**
- Favorisce le **fasi iniziali** di sviluppo degli **apparati radicali**
- **aumenta la precocità** (al contrario dell'N)

### Sintomo di carenza di P:

- **simili a N**, ma **bordi** delle **foglie rossastri**



#### Forme di fosforo:

- **solubile**, ioni mono, bi e tri valenti ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ )
- **fosforo organico**
- **fosforo precipitato** (tricalcico (alti pH), retrogradazione, meno P assimilabile)

**Mobilità del fosforo: quasi nulla**, necessità di incorporazione nello strato lavorato

**Perdite:** presenza di fosforo **nelle acque di ruscellamento:** spesso elevata, ma collegata all'asporto di suolo.

Stime recenti indicano che il 30% del P nelle acque superficiali è di origine agricola.

Il **problema** si è **aggravato** con l'**uso eccessivo** dell'elemento.



# Concimazione

## Principi della concimazione fosfatica

Agronomia

### Apporti:

**Se la dotazione** del terreno è **sufficiente**, dovrebbe essere fatta in base **a bilancio, considerando i ritorni** al terreno.

- Valori di **asporto** dell'ordine di **50-100** kg ha<sup>-1</sup>
- Solo **in caso di forte retrogradazione** (raro, terreni alcalini, calcarei) **aumentare** gli apporti **fino al 50%**

### Concimazioni di arricchimento:

E' stata fatta **in quasi tutti i terreni italiani**, con quantitativi **doppi o tripli** di quelli asportati.

I terreni calcarei **NON** si arricchiscono di P assimilabile.

### Epoca:

**Non è importante** il momento di distribuzione

**Interrare** profondamente.



# Concimazione

## Concimi fosfatici

### Agronomia

Il **titolo** è espresso in  **$P_2O_5$**  (anidride fosforica) **solubile in acqua** (fosfato **monocalcico**) e in **citrato ammonico** (fosfato **bicalcico**)

Al fosfato **tricalcico non** è riconosciuto alcun **valore**

❑ **Perfosfato (superfosfato) minerale semplice:**

Attacco di **rocce fosfatice** con **acido solforico**

Si formano:

- **fosfati** mono e bicalcici,
- e il 50% circa di **gesso** (solfato di Ca)

Il **titolo** è **variabile**, in genere difficile da tenere costante e si indica con 2 numeri.

Varia tra il 14 e il 22%, i più diffusi sono il 18-20 e il 19-21.



# Concimazione

## Concimi fosfatici

### Agronomia

#### ❑ **Perfosfati doppi e tripli:**

- Attacco delle rocce fosfatiche con **acido fosforico** (oltre che solforico)
- Processo più costoso ma si ottiene un **titolo di  $P_2O_5$  più elevato**
- **Titolo:** perfosfati doppi 26% o 35%, perfosfati tripli 46-48%

#### ❑ **Scorie Thomas:**

- Prodotte dall'**industria metallurgica** come **scarto** della **defosforazione dell'acciaio**
- Oggi **il processo Thomas non si usa più** e le scorie sono **rare**. Sono state il **primo concime fosfatico**
- Polverulento, azione lenta
- **55% calce**, molti **microelementi**
- **pH basico**, adatto per terreni acidi (effetto correttivo)



# Concimazione

## Il potassio

Agronomia

**Circa 1% del peso secco**, presente nelle piante come ione  $K^+$

**Regolatore fisiologico** di:

- permeabilità e **turgescenza** cellulare
- **equilibrio acido-basico**  
(neutralizza acidi organici)
- **sistemi enzimatici** per la **sintesi** di glucidi, proteine, grassi
- **resistenza ad avversità** (freddo, patologie, allettamento)



Alto K → **alti zuccheri** (uva, bietola, frutti più conservabili)

**Carenze di potassio** con **sintomi molto diversi** nelle diverse specie

I vegetali hanno un **consumo di lusso del K**

La **concimazione non** può basarsi **solo sugli asporti**, occorrono prove di concimazione



### Esigenze differenziate per coltura:

- **Cereali:**

- ✓ sembrano essere in grado di estrarre K insolubile dal suolo

- **Bietola, patata, vite, oleifere:**

- ✓ max risultati con concimazione K

- **Prati:**

- ✓ il K **favorisce le leguminose** a scapito delle graminacee

### Epoca:

- Ad eccezione dei terreni acidi, **non è soggetto a dilavamento** consistente, **ha bassa mobilità** (mediamente però più del P)
- Concimazioni in **presemina, interrato**
- Qualche vantaggio da **frazionamento su riso**



# Concimazione

## Concimi potassici

### Agronomia

**Origine:** da minerali potassici (e.g. silvinite) dopo dilavamento di NaCl

Il **titolo** è espresso in **K<sub>2</sub>O** (ossido di potassio)

❑ **Cloruro di potassio:**

- ✓ **60% K<sub>2</sub>O**, no su colture che temono il cloro (fagiolo, tabacco)
- ✓ **Non** usare in copertura

❑ **Solfato di potassio:**

- ✓ titolo **48-52% K<sub>2</sub>O**, nessuna controindicazione

❑ **Salino potassico:**

- ✓ al **34-45% K<sub>2</sub>O**, sottoprodotto dello zuccherificio
- ✓ **nessuna** controindicazione
- ✓ **poca** disponibilità



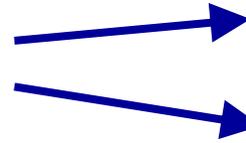
# Concimazione

## Forme dei concimi

Agronomia

Semplici

Complessi

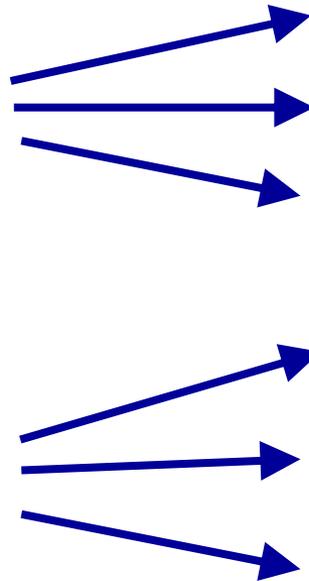


miscela

in combinazione chimica

Solida

Liquida



polverulenti

granulari

a lento rilascio

gas liquefatti

soluzioni

sospensioni



# Concimazione

## Concimi complessi

### Agronomia

- **Binari:** NP o NK o PK
- **Ternari:** NPK

Concimi N-P, esempio:

#### ☐ Fosfati di ammonio

- Spesso inclusi nei concimi fosfatici anche se contengono anche azoto
- Sono tra i concimi fosfatici più utilizzati (titoli elevati, buone caratteristiche fisiche)
- Titolo espresso con due numeri, per i due elementi (N e P). Es:
  - ✓ **Fosfato monoammonico (MAP)** 12-52 (12% N, 52%  $P_2O_5$ )
  - ✓ **Fosfato biammonico (DAP)** 18-46 (18% N, 46%  $P_2O_5$ )



# Concimazione

## Concimi complessi

### Agronomia

#### Concimi N-P-K:

- Titolo espresso con tre numeri, per i tre elementi
  - ✓ es. 8-24-24 (8% N, 24%  $P_2O_5$ , 24%  $K_2O$ , sempre in ordine)
- Vantaggi:
  - ✓ granulari
  - ✓ alti titoli
  - ✓ risparmio mano d'opera (1 sola distribuzione)
  - ✓ uniformità del rapporto tra gli elementi distribuiti
- Svantaggi:
  - ✓ costosi
  - ✓ troppe formule commerciali



# Concimazione

## Concimi fluidi

### Agronomia

- Di facile movimentazione
- Regolarità di distribuzione
- Bassi costi (se meno lavorazioni)
- Anche assorbimento fogliare
- Possono richiedere attrezzature specifiche (contoterzisti)
- ❑ **Gas liquefatti: ammoniaca anidra** (82% N ammoniacale)
- Tenuto **liquido per pressione, si inietta** nel terreno a 12-15 cm
- **Diviene gassosa**, ma il **potere adsorbente** la trattiene
- Non è possibile il frazionamento, **solo apporti elevati**





# Concimazione

## Concimi fluidi

Agronomia

**Soluzioni e sospensioni:** distribuite con **macchine da diserbo**. Rapide e **ottima uniformità**

**Soluzioni azotate:** **Nitrato ammonico + urea** (in miscela più solubili dei singoli componenti dal 20 al 32%)

**Soluzioni fosfo-azotate, NPK:** (**problemi di solubilità**, titolo max 9-9-9)

**Sospensioni:** **titoli più elevati** rispetto alle soluzioni, **sospensione mantenuta** con **insufflazione di aria** o con **colloidi** antiprecipitanti



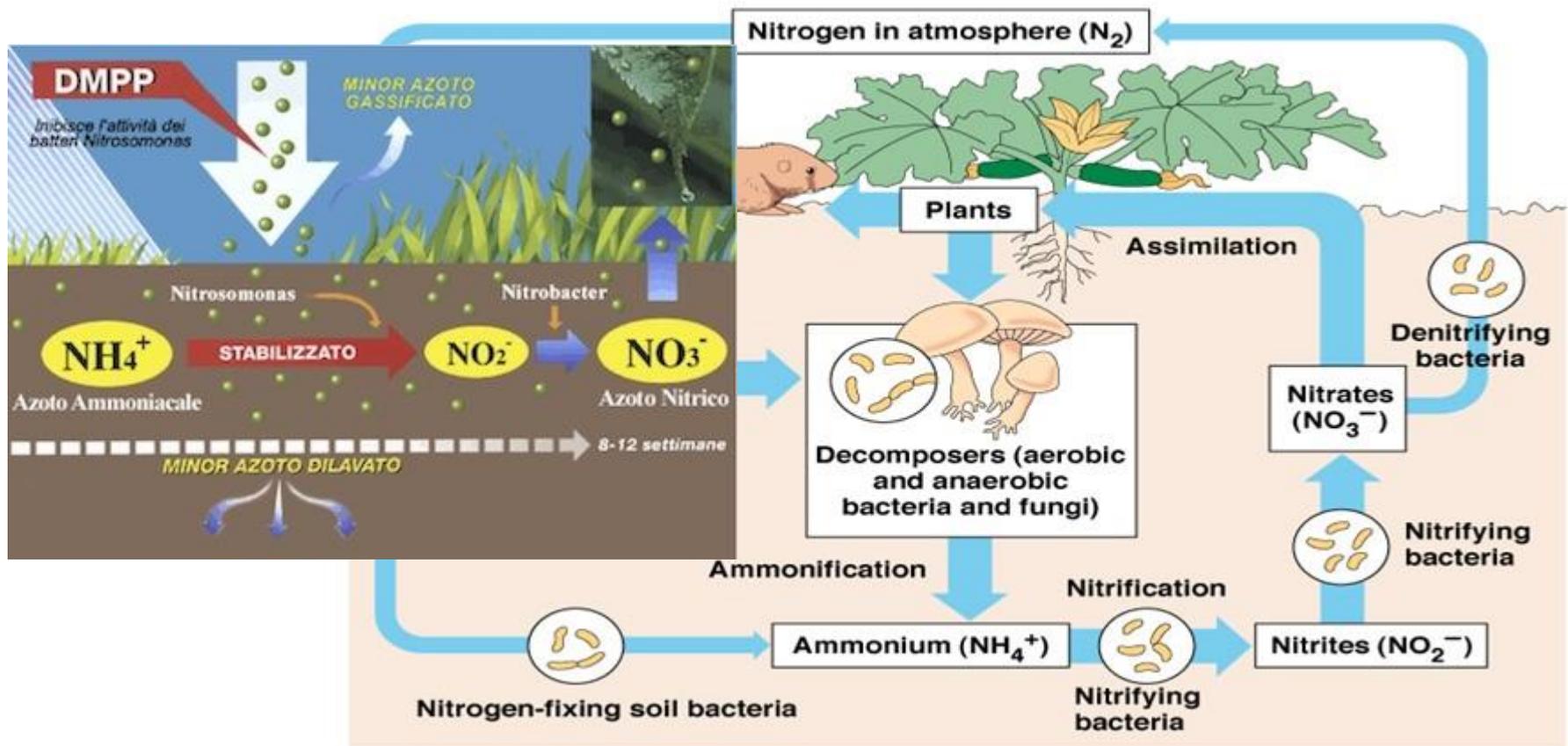


# Concimazione

## Concimi a lenta cessione

### Agronomia

- Servono a **rallentare la liberazione dell'N** per **sincronizzarla** con le esigenze della coltura.





# Concimazione

## Concimi a lenta cessione

### Agronomia

- Raramente su erbacee in pieno campo (salvo Entec<sup>®</sup>)
- Svantaggi: Prezzi elevatissimi, efficacia non entusiasmante.
- Prodotti:
  - ✓ **Ureaform (azorit):**
    - reazione tra urea e formaldeide, vari polimeri di metilen-urea
    - 70-80% dell'N liberato dopo 1 mese
    - utile in **orticoltura** ma soprattutto per **tappeti erbosi**
  - ✓ **Complessi ad azione rallentata**
    - es. fosfati di Fe, Zn, polifosfati di ammonio

{... continua...}



# Concimazione

## Concimi a lenta cessione

Agronomia

{... continua...}

✓ **Granuli di urea o ureaform rivestiti**

- con cere, resine ecc.

✓ **Inibitori dell'ureasi:**

- possibili interferenze dannose con la microflora

✓ **Entec:**

- con inibitore della nitrificazione (3,4 Dimetilpirazolo-fosfato)



# Concimazione

## Esecuzione della concimazione

### Agronomia

#### 1. Distribuzione su tutta la superficie:

Grande **importanza** della **regolarità** di distribuzione: **eccessi e carenze** dovuti a distribuzione irregolare causano **riduzione delle produzioni**

**Macchine** spandiconcime:

- Per **polverulenti**: **lenta**, molto materiale sollevato
- Per **granulari**:
  - ✓ **spandiconcime centrifugo**, **veloce** ma **poco regolare**; occorre una certa **sovrapposizione delle passate**
  - ✓ **a tramoggia** (anche per polverulenti): **molto regolare**, ma **ridotta larghezza** di lavoro
  - ✓ **pneumatiche**: **veloci e regolari**, ma **costose**
- Per **concimi liquidi**: **botti da diserbo**



# Concimazione

## Esecuzione della concimazione

Agronomia

**Macchine** spandiconcime:

Spandiconcime  
centrifugo



Spandiconcime per  
polverulenti



Botte da diserbo





# Concimazione

## Esecuzione della concimazione

Agronomia

### 2. Distribuzione localizzata:

**In genere** si localizza **solo una parte del concime**, con **seminatrici-concimatrici** (N e P ad es. fosfato biammonico 18-46 per mais)

- **Vantaggi:**

- ✓ riduzione dell'adsorbimento
- ✓ accelerazione **sviluppo iniziale** vegetazione
- ✓ meno concime per le **infestanti**

- **Svantaggi:**

- ✓ possibili **danni alla germinazione** in caso di **siccità**
- ✓ riduzione dell'**espansione delle radici**



# Concimazione

## Esecuzione della concimazione

Agronomia

### 2. Distribuzione localizzata:





# Concimazione

## Esecuzione della concimazione

Agronomia

### 3. Fertirrigazione

#### Aggiunta di fertilizzanti all'acqua di irrigazione

**Migliora l'efficacia** dei fertilizzanti, che sono portati **con le radici**

Modalità:

- Irrigazione **a goccia**
- Irrigazione **con tubi in pressione** e aggiunta di liquami o digestati (previo trattamento)

Problemi: perdite di azoto in atmosfera e imbrattamento delle colture

- ✓ Utilizzare basse concentrazioni
- ✓ Soprattutto nelle fasi iniziali del ciclo colturale





# Concimazione

## Esecuzione della concimazione

Agronomia

### 4. Concimazione fogliare

In genere si fa con **urea**, **miscibile** a quasi tutti gli **antiparassitari**.

Percentuale max **15% di N** (**altrimenti bruciature!**) su **cereali**, **molto meno** per **orticole, arboree** (incluso vigneto) (0.5-2%).

Le **basse concentrazioni** utilizzabili ne fanno solo un **mezzo di soccorso**.





# Concimazione

## Concimi organici

Agronomia





# Concimazione

## Letame: caratteristiche

### Agronomia

#### Composizione:

- ✓ Deiezioni + materiali della lettiera
- ✓ Varia in funzione di:
  - tipo di animali
  - lettiera
  - rapporto paglia/deiezioni



- tipo di allevamento
- preparazione
- conservazione



	N ‰	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ‰	K <sub>2</sub> O ‰
bovino	3.4	1.3	3.5
suino	4.5	2	6
equino	6.7	2.3	7.2
ovino	8.2	2.1	8.4



Produzione approssimativa: **20-25 volte (in un anno) il peso vivo dell'animale**

- vacca da latte                    12.000 kg anno<sup>-1</sup>
- ingrasso                            16.000 kg anno<sup>-1</sup>
- cavallo                             10.000 kg anno<sup>-1</sup>
- maiale                              1500 kg anno<sup>-1</sup>
- pecora                               600 kg anno<sup>-1</sup>

Il letame **fresco non è adatto** alla concimazione. Occorre **ridurre l'ossidazione**: farne cumuli pressati di circa 2 m

- dopo **3 mesi idoneo** per terreni **argillosi (mediamente maturo)**
- per **terreni sciolti** occorrono circa **6 mesi**, fino a che la paglia e le deiezioni appaiono difficili da distinguere (**letame maturo**)



# Concimazione

## Letame: utilizzazione

### Agronomia

- Il letame ha un **valore fertilizzante** che non è dovuto solo al suo contenuto di elementi chimici, ma anche all'**azione ammendante** della sostanza organica
- Vero concime a **lenta cessione**
  - ✓ ...spesso troppo lenta, occorre l'aggiunta di N minerale
- **Modalità di distribuzione:**
  - ✓ In **autunno**, seguita da immediato interrimento: in primavera sarà ben decomposto
  - ✓ In **primavera** in **terreni sciolti** (...)





# Concimazione

## Liquame: caratteristiche

### Agronomia

- Da allevamenti su grigliato (i più diffusi)
- Liquame = deiezioni liquide + solide + acque di lavaggio
- **Valore** del liquame **molto inferiore al letame**:
  - ✓ **solo** contenuto in **elementi chimici**: **manca lignina e cellulosa**
- **Composizione** molto variabile, mediamente:

✓ S.O.	2-4%
✓ N	0.2-0.3%
✓ P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.1-0.5%
✓ K <sub>2</sub> O	0.2-0.3%



**Epocche di distribuzione:**

Pre aratura o pre-erpicatura: l'interramento riduce perdite e odori



# Concimazione

## Rifiuti urbani

Agronomia

### Tipologie

- **Fanghi**

- ✓ Derivanti da vari **processi di depurazione**: da fogna, da industria agroalimentare, da potabilizzazione di acque di superficie.
- ✓ In genere si fa **digestione anaerobica** per produrre **biogas**, poi **distribuzione del residuo**.



**Composizione** assolutamente incostante, occorre analisi.

**Problemi**: **metalli pesanti**, acidi, detersivi, oli, patogeni.

In particolare un limite è costituito dall'introduzione nella catena alimentare di As, Hg, Cd, Cr, ma anche Pb e Ni.

...**Occorrerebbero precise norme legislative**, in particolare in relazione alle capacità di **accumulo molto diversificate** tra colture.



### Tipologie

- **Rifiuti Solidi Urbani (RSU). Non è utilizzabile tal quale:** occorre cernita, trinciatura, setacciatura, omogeneizzazione.

**Conviene produrre compost, aggiungendo** paglia, vinacce, liquami e **facendo fermentare** il tutto (anche con inoculazione di batteri selezionati).

Dopo **2 mesi** si ottiene un **prodotto che sembra terriccio**, facile da distribuire e che può **surrogare il letame**.

Troppi compost sono mal fatti...

...C'è una normativa che ne limita molto l'uso (giustamente), sempre molto lontano dalla raccolta e interrato.



**Interramento** diretto della **coltura** per produrre **humus**.

Diffuso (ma non solo) in zone con **agricoltura relativamente intensiva**, ma **senza animali** e in **agricoltura biologica**.

### Tipologie

- **Sovescio totale: meglio leguminose**, più N (fava, lupino, trifoglio incarnato, ultimo taglio di medica)

Apporto di 4-7 t ha<sup>-1</sup> di S.O., **40-50 unità di N**, restituzione anche di **P e K in forme assimilabili**.

La **fertilità chimica si esaurisce in 1-2 mesi**, invece si ha apporto di **S.O. che umifica** facilmente.

Ritardare il sovescio a **dopo la fioritura**, diminuisce (in termini relativi) l'apporto chimico ma **aumenta l'humus formato**.

Il sovescio **consuma acqua e non si raccoglie: problemi in regioni aride**.





## Tipologie {... continua...}

- **Sovescio parziale** (interramento dei **residui colturali**): es. interramento di paglie, stocchi, collietti di bietola

Le **paglie deprimono** a breve termine la produzione, **consumando N per decomporsi** (rapporto C/N alto), occorre, almeno per i primi anni, **aggiungere N minerale**

**Stocchi di mais trinciati** si decompongono facilmente

Effetto **positivo** se interramento residui **più liquamazione**.





# Fertilizzazione

## Azienda e sostanza organica

### Agronomia

Il **contenuto di sostanza organica** è indice di **fertilità** del terreno

Con i nuovi **ordinamenti colturali (intensivi)** è **difficile** mantenere un livello di S.O. (**sostanza organica**) **soddisfacente**

Problemi in:

- terreni sciolti
- aziende senza bestiame (e senza prati)
- impiego di liquame invece di letame

Esistono **molte possibilità di sostituire gli effetti della sostanza organica**, ma **pochi economicamente validi**

Tuttavia con la **sola concimazione minerale** i **livelli produttivi sono molto elevati**, superiori a quelli con solo concimazione organica (...)



# Fertilizzazione

## Azienda e sostanza organica

### Agronomia

Attenzione all'**estrema lentezza** delle **variazioni** del contenuto di **sostanza organica** che spesso passa inosservato...

Per preservare il contenuto di sostanza organica nel terreno occorrono:

- Lavorazioni appropriate
- Minime lavorazioni (?)
- Residui colturali valorizzati
- Ordinamenti colturali con colture umigene (leguminose)
- Gestione razionale dei reflui zootecnici
- Cover crop da sovescio
- Materia organica di origine extra agricola (attenzione!)



# Fertilizzazione

## Ammendamento

### Agronomia

**Obiettivo:** migliorare le **caratteristiche fisiche** di un terreno.

- Se **eccessiva scioltezza**:
  - ✓ Aggiungere **S.O.** come **letame** (anche **sovesci** e **residui** colturali).
  - ✓ Apporto di **materiale fine** con **torbide** di corsi d'acqua.
- Se **eccessiva compattezza**:
  - ✓ aggiunta di **S.O. (azione strutturante)**. Ideale è **letame** mediamente maturo
  - ✓ aggiunta di **sabbia**: fattibile in **orticoltura di pregio, tappeti erbosi**
  - ✓ **Calcitazione**, se il terreno scarseggia di Ca; **effetto dopo 2-3 anni**, per coagulazione dei colloidi argillosi. Cercare di riportare il pH a 7
  - ✓ **Condizionatori sintetici: riproducono** l'azione dei **polimeri organici**, ma sono più resistenti agli attacchi batterici. **Funzionano bene**, ma sono **eccessivamente costosi**



# Fertilizzazione

## Correzione

### Agronomia

Obiettivo: **migliorare il pH** del suolo → ogni coltura ha esigenze di pH specifiche

Classificazione	pH (in acqua)
estremamente acido	< 4.5
molto fortemente acido	4.5-5.0
moderatamente acido	5.1-6.0
debolmente acido	6.1-6.5
neutro	6.6-7.3
debolmente alcalino	7.4-7.8
moderatamente alcalino	7.9-8.4
fortemente alcalino	8.5-9
molto fortamente alcalino	> 9.0

Specie	pH			
	5	6	7	8
arachide		—	—	
arancio		—	—	
asparago			—	—
azalea	—	—		
barbabietola			—	—
carota		—	—	
cavolfiore			—	—
fagiolo		—	—	
fava				—
fragola		—	—	
frumento duro			—	—
frumento tenero			—	—
girasole			—	—
lattuga			—	—
loissa			—	—
lupino giallo		—	—	
mais			—	—
medica			—	—
melo		—	—	
orzo			—	—
patata	—	—	—	
pero (su franco)		—	—	—
pesco		—	—	—
pisello		—	—	
pomodoro		—	—	
riso	—	—	—	—
segale		—	—	
soia		—	—	—
sorgo volgare		—	—	—
tabacco			—	—
trifoglio incarnato		—	—	
trifoglio ladino			—	—
trifoglio pratense			—	—



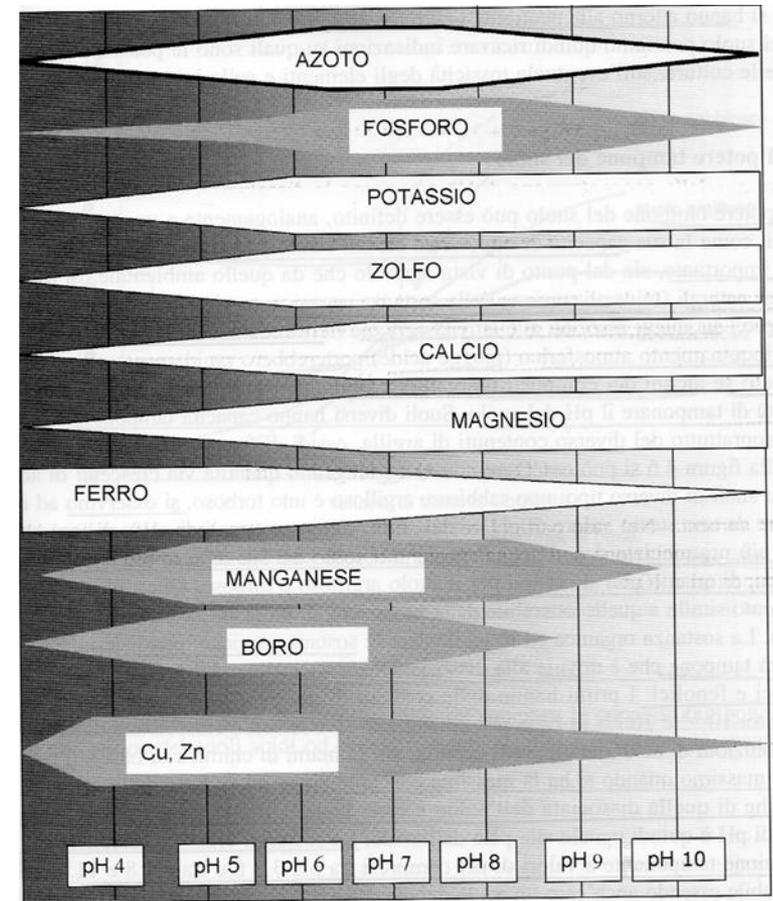
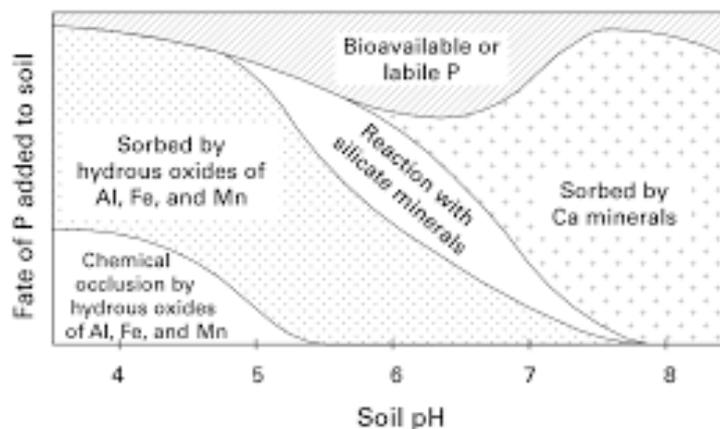
# Fertilizzazione

## Correzione

### Agronomia

Il pH influenza fortemente

- **l'attività biologica** del suolo
- la **disponibilità di elementi nutritivi**
- la **tossicità potenziale** di alcuni elementi (e.g. alluminio)



Fonte: Sequi P. «Fondamenti di chimica del suolo» Patron Editore



- **Terreni acidi**

- ✓ **problemi:**

- ridotta attività biologica (lento metabolismo S.O. e N)
- mobilizzazione elementi tossici (e.g., alluminio e manganese)
- blocco del P

- ✓ **Trattamento:** si effettuano **calcitazioni**

**In genere** ci si basa su **tabelle empiriche**, in funzione di **pH iniziale** e **granulometria** (vedi e.g., Giardini e Bonciarelli)

Si tratta di quantitativi **da 1 a 6-7 t ha<sup>-1</sup>** di **materiale calcareo**.

- ✓ Usare **concimi** fisiologicamente o stechiometricamente **alcalini** (nitrato di Ca, scorie Thomas).



## Esempio di **tabelle empiriche** per la correzione del pH

- Fabbisogno in calce, espresso in tonnellate di  $\text{CaCO}_3$  puro per 2000 m<sup>3</sup> di suolo (pari a 1 ha alla profondità di 20 cm)

pH della sospensione	Fabbisogno in calce per portare il pH a:			
	5,5	6,0	6,5	7,0
6,9	0,5	0,6	0,7	0,9
6,8	0,6	1,0	1,2	1,5
6,7	0,7	1,4	1,8	2,2
6,6	0,9	1,8	2,5	2,8
6,5	1,2	2,3	3,3	3,6
6,4	1,6	2,9	4,0	4,4
6,3	2,0	3,5	4,9	5,2
6,2	2,5	4,2	5,7	6,0
6,1	3,1	4,9	6,6	7,0
6,0	3,8	5,6	7,5	8,0
5,9	4,5	6,5	8,5	9,0
5,8	5,3	7,3	9,5	10,0
5,7	6,1	8,2	10,5	11,2
5,6	7,0	9,2	11,6	12,4
5,5	8,0	10,2	12,7	13,6
5,4	9,1	11,3	14,0	14,9
5,3	10,2	12,4	15,0	16,2
5,2	11,4	13,6	16,2	17,6
5,1	12,7	14,8	17,5	19,0
5,0	14,0	16,1	18,8	20,4
4,9	15,5	17,4	20,1	22,0



- **Terreni alcalini**

- ✓ Preoccuparsi quando  $\text{pH} > 8.5$
- ✓ Problema molto difficile da risolvere.
- ✓ Si ha **deflocculazione** dei colloidi dovuta al **Na**, occorre spostare il Na dal complesso e successivo **dilavamento**.
- ✓ Trattamento:
  - Con **gesso** (solfato di Ca): il **Ca** **sostituisce** il **Na**
  - Si usano **da 3 a 10 t ha<sup>-1</sup>**
- ✓ **Se il terreno ha  $\text{CaCO}_3$** , si possono usare **acidificanti** (zolfo) o letame, che **solubilizza i carbonati**.



- **Terreni salini**
  - ✓ Caratterizzati da conducibilità  $> 4$  ds
  - ✓ Trattamento: lisciviazione con acqua



# Fertilizzazione

## Esempi di domande (1)

### Agronomia

- Dinamica dell'asportazione di N da parte delle piante erbacee.
- Definire la fertilizzazione e indicarne le diverse forme.
- Differenza tra fertilizzazione e concimazione.
- Come si definisce il titolo di un concime: indicare un esempio.
- Problemi connessi ad eccessi di concimazione azotata.
- Elencare almeno 2 concimi minerali azotati con il relativo titolo.
- Principi della concimazione fosfatica.
- I concimi potassici: quali sono e quali sono le loro caratteristiche.
- I concimi complessi.
- I concimi a lenta cessione.
- Le attrezzature per la concimazione minerale.
- La concimazione localizzata.



# Fertilizzazione

## Esempi di domande (2)

### Agronomia

- I concimi fluidi.
- Caratteristiche del letame.
- Caratteristiche del liquame.
- Ruolo ammendante del letame.
- I fanghi di depurazione.
- Il sovescio.
- L'ammendamento di un suolo.
- La correzione.